

J. Pumarola Suñé

Prof. Titular de Patología y
Terapéutica Dental
Facultad de Odontología
Universidad de Barcelona

Correspondencia:

Dr. J. Pumarola Suñé
Balmes 397 3º2ª
08022 Barcelona
19485jps@comb.es

Compatibilidad entre espaciadores y puntas accesorias en la compactación lateral. Parte I

RESUMEN

La homogeneidad de condensación de la gutapercha en la técnica de compactación lateral depende, entre otros factores, de la compatibilidad entre conos accesorios y espaciadores.

En dos partes de un mismo trabajo se ha comparado la compatibilidad cuantitativa y cualitativa entre 8 marcas de espaciadores y 8 marcas de conos accesorios de gutapercha. En este primer artículo se discute la calidad de estandarización y morfología de los conos accesorios, como factor determinante de la densidad de obturación. Se determinó la conicidad y calibre apical de los conos accesorios y espaciadores mediante un microscopio electrónico de barrido Hitachi 2300 y un calibrador digital Mahr 16ES, respectivamente. Dentsply, PD y R&S son las marcas de conos de gutapercha que muestran una terminación apical más homogénea, lisa y redondeada. Los resultados muestran que cuanto mayor conicidad presenta el cono, menor compatibilidad tienen con respecto a los espaciadores

PALABRAS CLAVE

Obturación de conductos; Espaciadores;
Compactación lateral.

ABSTRACT

The gutta-percha density of obturation in the lateral compaction depends on both accessory cones and spreaders compatibility. A qualitative and quantitative compatibility has been studied between 8 brands of accessory cones and 7 brands of spreaders. This research has been written in two papers. In the first one, the quality of standardization and the morphological features of the cones have been discussed. The taper and tip size of both spreaders and accessory cones have been determined by a scanning electron microscope Hitachi 300 and a digital calibrator Mahr 16ES. Dentsply, PD and R&S have shown the best smooth surface and round tip. As greater was the accessory cones taper, less was the compatibility with the spreaders.

KEY WORDS

Root canal filling; Spreaders; Lateral compaction.

Tabla 1 Marcas de espaciadores evaluados

Espaciadores digitales estandarizados		
Maillefer	10,20,30,40	Ballaigues, Francia
Zipperer	15,20,25,30,35,40	VDW, Munich, Alemania
Espaciadores digitales no estandarizados		
Kerr	XF,FF,MF,F,FM,M	Romulus, MI, USA
Maillefer	A,B,C,D	Ballaigues, Francia
Espaciadores palmares		
Maillefer	A40	Ballaigues, Francia
Hu-Friedy	D11T	Chicago, USA
Roeko	20,30,40,50	Langenau, Suiza

Tabla 2 Marcas de conos accesorios de gutapercha evaluados

Dentsply	A,B,C,D	Tianjin, China
Dentsply	XXF,XF,F,M	Tianjin, China
Roeko	XF,MF,F,FM,M,L	Langenau, Alemania
Roeko short	XF,MF,F,FM,M,L	Langenau, Alemania
RS	XXF,XF,F,M,L	Aulnay, Francia
Schein hechas a mano	XF,MF,F,FM,M	Melville, USA
Schein hechas a máquina	XF,MF,F,FM,M	Melville, USA
Produits dentaires	XXF,XF,F,M,G	Vevey, Suiza

INTRODUCCIÓN

Después de desinfectar y configurar los conductos radiculares conviene sellarlos lo más herméticamente posible para reducir el paso de bacterias y fluidos desde los tejidos periapicales. Orstavik y cols.⁽¹⁾ recomendaron, en 1987, que el método de sellado biológicamente más adecuado y seguro, a largo plazo, lo constituyen las puntas de gutapercha y el empleo de un cemento sellador. De todos los sistemas de obturación que se emplean en la actualidad, tanto la condensación lateral, con todas sus variantes, como las técnicas termoplásticas muestran similares niveles de sellado apical⁽²⁻⁷⁾.

Para obtener unos resultados equiparables a los sistemas de obturación termoplástica, en la compactación lateral debería alcanzarse un alto grado de densidad de compactación. El grado de densidad de gutapercha obtenido en la compactación lateral es directamente proporcional al número de conos accesorios compactados y a su adaptación al espacio creado por los espaciadores. En él intervienen diversos aspectos morfológicos de los conos accesorios de gutapercha: *forma y calibre de la punta, conicidad y longitud total*. La selección arbitraria de espaciadores y conos puede hacer fracasar este objetivo⁽⁸⁾.

En este estudio se han detallado las características superficiales, la forma del extremo apical, el calibre de la punta y la conicidad de distintas marcas y tamaños de espaciadores y conos accesorios de gutapercha.

MATERIAL Y MÉTODO

Para realizar este trabajo hemos evaluado 5 marcas de espaciadores digitales. Dos estandarizados, con un total de 10 calibres, y 3 no estandarizados, con un total de 14 calibres (Tabla 1). También se evaluaron 3 marcas de espaciadores palmares, con un total de 6 calibres (Tabla 1). Como conos accesorios de gutapercha se utilizaron siete marcas, con un total de 43 calibres (Tabla 2).

Se determinaron las conicidades de los espaciadores a partir de las mediciones realizadas en D₁ y D₁₆ mediante el calibre digital Mahr 16 ES (Esslingen, Alemania). Para observar el acabado de las puntas de los espaciadores se visualizaron mediante el estereomicroscopio Photomakroskop M400 (Wild, Heerbrugg, Alemania).

Las puntas accesorias se observaron en el microscopio electrónico de barrido Hitachi 2300 para comparar la forma de terminación y para medir su conicidad, a partir de D₁ y D₅, evitando así deformarlas mediante el calibre digital. Los resultados obtenidos fueron muy dispersos, debido a las irregularidades de los primeros 5 mm; por lo que repetimos el análisis pero con el calibre digital realizando determinaciones del calibre en D₁ y D₁₆, cuyos resultados hemos utilizado en este estudio.

Este procedimiento se repitió 10 veces, obteniendo la media aritmética y desviación típica para poder comparar cuantitativamente las conicidades entre los espaciadores y las puntas accesorias.

Tabla 3 Características de los espaciadores digitales estandarizados

Maillefer						
Calibre	10	20		30	40	
Punta (mm)	0,20	0,25		0,30	0,35	
Conicidad	2,2%	2,2%		2%	2,1%	
Desviación típica	0,7823	0,0045		0,0033	0,0221	
Zipperer						
Calibre	15	20	25	30	35	40
Punta (mm)	0,16	0,22	0,27	0,30	0,36	0,42
Conicidad	2,9%	2,7%	2,6%	2,4%	2,2%	2,0%
Desviación típica	0,0012	0,0059	0,0145	0,0576	0,0086	0,0043

Tabla 4 Características de los espaciadores digitales no estandarizados

Maillefer						
Calibre	A				C	D
Punta (mm)	0,40				0,40	0,44
Conicidad	2,2%				4,8%	5,8%
Desviación típica	0,0478				0,2870	0,5763
Kerr						
Calibre	XF	FF	MF	F	FM	M
Punta (mm)	0,16	0,17	0,17	0,26	0,27	0,27
Conicidad	1,4%	2,4%	3%	3,7%	3,9%	5,4%
Desviación típica	0,0342	0,0335	0,0293	0,0561	0,0922	0,0475

Tabla 5 Características de los espaciadores palmares

Roeko				Hu-Friedy	Maillefer	
<i>Calibre</i>	20	30	40	50	D11T	A40
Punta (mm)	0,33	0,31	0,40	0,44	0,29	0,37
Conicidad	3%	3,6%	4%	4,5%	3,7%	2,6%
Desviación típica	0,0530	0,0042	0,0672	0,0831	0,1230	0,2927

RESULTADOS

Morfología de los espaciadores

Los resultados del análisis morfológico de los espaciadores se refleja en las tablas 3, 4 y 5.

a) Análisis del calibre de la punta

Los calibres más pequeños de la punta de los espa-

ciadores los obtuvieron los tamaños 15 de *Zipperer* y XF de *Kerr*, siendo en ambos de 0,16 mm. Los calibres FF y MF de *Kerr* miden sólo una centésima más (0,17 mm). Por el contrario, los de mayor calibre fueron D de *Maillefer* y 50 de *Roeko* (ambos de 0,44 mm), 40 de *Zipperer* (0,42 mm), 40 de *Roeko* (0,40 mm) y C de *Maillefer* (0,40 mm) (ver Tablas 3 a 5).

La mejor estandarización se correspondió con los espaciadores digitales *Zipperer*, en los que tan sólo

167

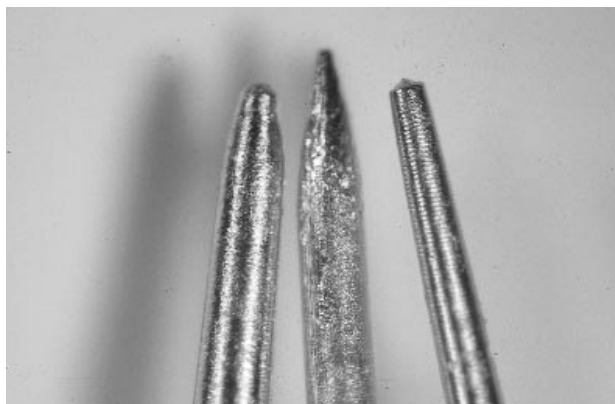


Figura 1. Espaciadores Dentsply «flat tip», Zipperer y Kerr (de izquierda a derecha).

apreciamos una variabilidad máxima de dos centésimas de milímetro del calibre de la punta con respecto al número del espaciador; al igual que con los espaciadores palmares Roeko de los calibres 30 y 40.

b) Análisis de la forma de la punta

La forma más plana se correspondió con Kerr, seguida de Dentsply «flat tip» en la que se combina una forma de bala y terminación ligeramente plana (Fig. 1).

Zipperer se caracteriza por presentar las puntas más finas y puntiagudas, aunque presenta una superficie estriada y áspera (Fig. 1). El resto de espaciadores presentan forma de bala, más o menos acusada (Fig. 2).

c) Análisis de la conicidad

Los espaciadores digitales estandarizados mantienen conicidades inferiores al 3%, a diferencia de los otros tipos, en los que se midieron conicidades hasta del 5,8%. La conicidad menor fue registrada con los espaciadores digitales XF de Kerr (1,4%).

Maillefer estandarizado mostró rangos de conicidad comprendidos entre el 2% y el 2,2%, seguidos en orden creciente por Zipperer (2%-2,9%), Roeko (3%-4,5%), Maillefer A-D (2,2%-5,8%) y Kerr (1,4%-5,8%) (ver tablas 3-5).

167



Figura 2. Espaciadores palmares Roeko y Hu-Friedy D-11T (de izquierda a derecha).

Morfología de los conos accesorios

a) Análisis del calibre de la punta

Todas las marcas de conos mostraron calibres inferiores a 0,018 mm (Tabla 6), mientras que la marca de espaciador más estrecha midió 0,16 mm. Schein «hechas a mano» mostraron los calibres más pequeños, con un rango de 0,002 a 0,007mm, seguido en orden creciente por Schein «hechas a máquina», Dentsply (0,005-0,011), Dentsply A-D (0,007-0,011), Roeko short (0,005-0,017), P.D. (0,008-0,015) y Roeko convencional (0,007-0,018).

b) Análisis de la forma de la punta

Las dos marcas de Dentsply y R&S mostraron puntas redondeadas. Schein «hechas a mano» mostraron un acabado superficial muy liso y punta redondeada o ligeramente plana. No obstante, R&S tiene una superficie rugosa (Fig. 6). PD también mostró punta redondeada pero con estriaciones en la superficie (Fig. 3).

Las puntas peor manufacturadas correspondieron a Roeko y Schein «hechas a máquina», presentando formas muy irregulares y extremos apicales más anchos que a 1 mm de la punta (Fig. 3 y 5).

c) Análisis del acabado superficial

El peor aspecto en la superficie (con grandes estria-

Tabla 6 Características de los conos accesorios de gutapercha

Dentsply A-D (25 mm)						
Calibre	A	B	C	D		
Punta (mm)	0,007	0,008	0,008			0,011
Conicidad	2,06%	2,60%	3,79%			5,32%
Desviación típica	0,1851	0,7432	0,1021			0,2568
Dentsply (21 mm)						
Calibre	XXF	XF	F	M		
Punta (mm)	0,005	0,006	0,09			0,011
Conicidad	2,60%	3,24%	4,62%			6,25%
Desviación típica	0,0935	0,1376	0,2111			0,2497
Roeko conventional (27 mm)						
Calibre	XF	MF	F	FM	M	L
Punta (mm)	0,007	0,008	0,009	0,009	0,013	0,018
Conicidad	1,55	2,44	2,95	3,61	4,27	5,67
Desviación típica	0,1230	0,0383	0,0676	0,0884	0,0750	0,2865
Schein «hechas a mano» (28 mm)						
Calibre	XF	FF	MF	F	FM	M
Punta (mm)	0,002	0,003	0,004	0,004	0,007	0,007
Conicidad	1,66%	2,53%	2,74%	3,87%	4,08	4,90
Desviación típica	0,0931	0,2362	0,0898	0,1213	0,1450	0,2437
R&S (20 mm)						
Calibre	XXF	XF	F	M		L
Punta (mm)	0,008	0,009	0,010	0,010		0,013
Conicidad	1,8%	2,28%	3,63%	4,71%		4,93%
Desviación típica	0,0965	0,2013	0,2259	0,0715		0,1011
Schein «hechas a máquina» (30 mm)						
Calibre	XF	FF	F	M		L
Punta (mm)	0,007	0,007	0,007	0,009		0,009
Conicidad	1,63%	2,81%	3,91%	6,27%		7,07%
Desviación típica	0,0962	0,0846	0,0993	0,0670		0,2402
Roeko short (22 mm)						
Calibre	XXF	XF	F	M		L
Punta (mm)	0,005	0,008	0,011	0,016		0,017
Conicidad	1,5%	1,45%	2,95%	3,91%		6,19%
Desviación típica	0,0993	0,0676	0,1669	0,0622		0,3226
Produits dentaires (23 mm)						
Calibre	XXF	XF	F	M		L
Punta (mm)	0,008	0,012	0,012	0,012		0,015
Conicidad	1,36%	0,71%	1,78%	2,97		3,49
Desviación típica	0,0955	0,1357	0,1119	0,1143		0,2521

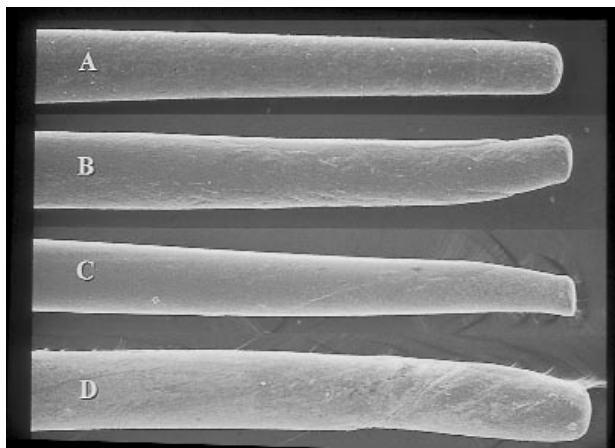


Figura 3. Conos accesorios: A) R&S, B) Roeko short, C) Roeko conv y D) P.D.

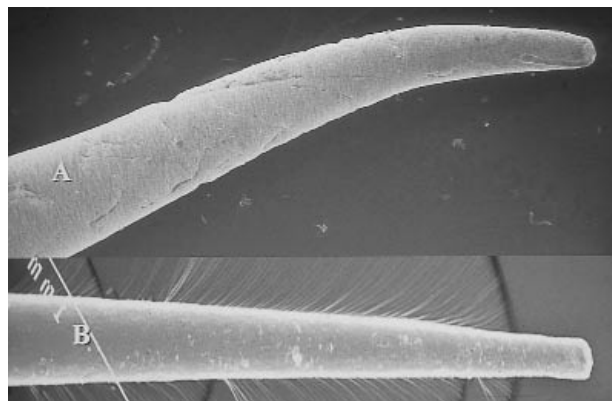


Figura 4. Aspecto superficial de conos de Schein «hechos a máquina» (A) y Schein «hechos a mano» (B).

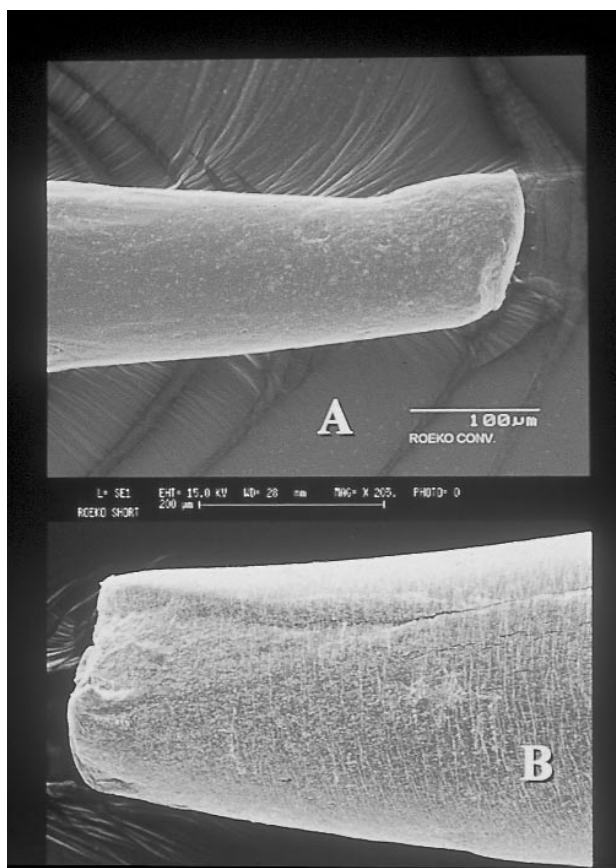


Figura 5. Imperfecciones en la punta de los conos de Roeko convencional (A) y Roeko short (B).

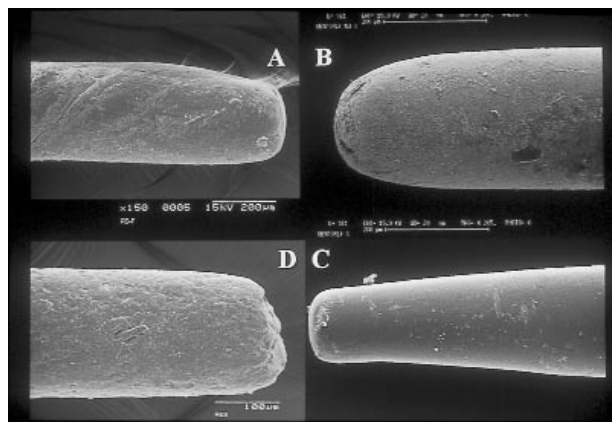


Figura 6. Conos de P.D. (A), Dentsply (B), Schein «hechas a mano» (C), R&S (D).

ciones) fue observado con *Schein «hechos a máquina»*, P.D. y las dos marcas de *Roeko* (Fig. 5). Las dos marcas de Dentsply y Schein «hechas a mano» tienen una superficie muy lisa, contrariamente a R&S que la muestra muy rugosa, aunque sin estriaciones.

d) Análisis de la conicidad

En todas las marcas se comprobó un incremento de la conicidad entre los tamaños excepto P.D. en el que los conos XXF mostraron una conicidad superior (1,36%) que los XF (0,71%) y *Roeko short*, en los que

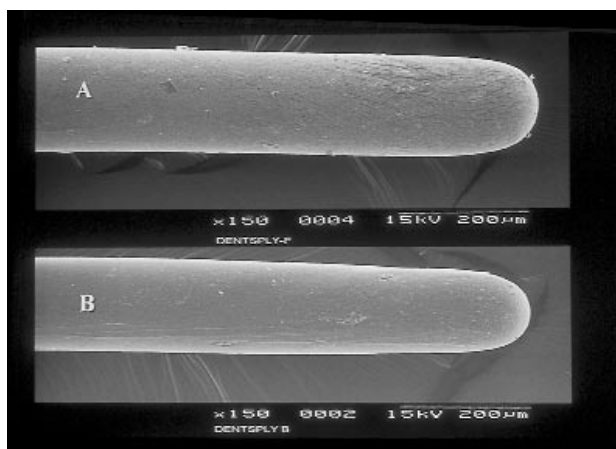


Figura 7. Conos Dentsply F (A), Dentsply B (B).

las puntas XXF tuvieron una conicidad mayor (1,5%) que las XF (1,45%). *Produits Dentaires* registró conicidades inferiores al 2% para los tamaños XXF (1,36%), XF (0,71%) y F (1,78%). Por el contrario, los calibres mayores fueron observados en los tamaños Large de Schein «a máquina» (7,07%), Large de Roeko short (6,19%) y Medium de Dentsply (6,25%).

El menor rango de conicidades (1,8-4,93%) lo obtuvo R&S, seguido en orden creciente por Schein «hechas a mano» (1,66-4,90%), Dentsply A-D (2,06-5-32%), P.D. (0,71-3,49%), Dentsply (2,60-6,25%), Roeko conventional (1,55-5-67%) Roeko short (1,5-6,19%) y Schein «hechas a máquina».

Los conos más largos son Schein «hechas a máquina» (30 mm), Schein «hechas a mano» (28 mm) y Roeko conventional (27mm) (ver Tabla 6).

DISCUSIÓN

Cuanto más conos puedan compactarse en los conductos radiculares instrumentados mejor será la densidad de obturación^(9, 10). La calidad de la obturación, pues, se ve influenciada por la forma de la punta, la conicidad progresiva y la longitud total de los conos accesorios y de los espaciadores. Estas características morfológicas de los conos pueden favorecer o difi-

cultar la adaptación de los conos en el espacio creado por los espaciadores.

Respecto al extremo apical de los conos, *Roeko* mostró grandes diferencias y presentaron terminaciones rectas. *Produits Dentaires* mostró puntas redondeadas o aplanadas, lo que dificulta la adaptación de los conos al extremo final del espacio creado por los espaciadores puntiagudos, aunque se adaptarían mejor a los espaciadores de *Kerr* de terminación cónica-aplanada y los de *Dentsply* no estandarizados que son aplanados en su extremo (*flat tip*) apical.

Al igual que otros autores⁽¹¹⁾, excepto para Zmener y cols.⁽¹²⁾, se apreció buena estandarización en el calibre de D₁, D₁₆ y en la conicidad. No obstante, los resultados coincidían en la gran variabilidad de terminación de los conos^(13, 14), excepto para los dos tipos de conos accesorios evaluados de *Dentsply*. Para Goldberg y cols.⁽¹⁵⁾ las irregularidades apicales entorpecen el ajuste del cono. Los resultados observados por el mismo Goldberg⁽¹⁴⁾ 12 años después evidencian el esfuerzo que han realizado los fabricantes de gutapercha en mejorar la calidad de estandarización. Zmener y cols.⁽¹²⁾ consideran, también, que las irregularidades de superficie, en forma de partículas, de la parte apical de los conos y los espaciadores infieren variaciones en el tamaño que hará impredecible la progresión del cono en el interior del espacio creado por el espaciador; mientras que Canalda y cols.⁽¹³⁾ sólo atribuyen esta dificultad a la presencia de espolones, hendiduras y mamelones marcados; que han sido hallados en el presente estudio con máxima frecuencia en los conos de *Roeko* y Schein «hechas a máquina». Además, para estos últimos autores la conicidad es una característica más influyente en la adaptación de la gutapercha a las paredes del conducto radicular.

En relación a la conicidad de los conos accesorios *Roeko convencional* y *Roeko short* no mostraron una adecuada progresividad desde la punta hasta la parte más coronal. Siguieron el patrón morfológico tipo IV, según el criterio de valoración de Joineau y Peli⁽⁹⁾, en el que aparece un incremento brusco de la conicidad entre los tercios apical y medio. Con estos conos se tendría que seleccionar un espaciador mucho más grue-

so para que sus dos tercios coronales encajasen. En esta circunstancia la punta quedaría demasiado holgada, acusándose más en conductos largos en los que habrá más discrepancia con los conos de *Roeko convencional*, de longitud mayor. Por el contrario, la escasa conicidad de los conos de *Produits Dentaires*, inferiores al 2% (XXF, XF, F) los convierte en conos adecuados para compatibilizar con espaciadores de conicidad inferior al 3%, al igual que los conos XXF y XF de *Roeko short*, XXF de *Roeko convencional*, XF de *Schein a mano y a máquina* y XXF de R&S; pero no así para ningún calibre de los espaciadores *Dentsply* cuya mínima conicidad es del 2,06%. No obstante, como evidenciaremos en la segunda parte de este trabajo, no es prudente referirse exclusivamente a la conicidad para relacionar la compatibilidad de los conos, ya que clínicamente existen otras variables que modulan la selección del cono ideal para cada tipo de espaciador.

Respecto a los espaciadores, los digitales permiten profundizar mejor, ya que transmiten directamente las fuerzas ejercidas por la presión de la mano a la parte activa del instrumento. Chohaveb⁽¹⁶⁾ obtuvo obturaciones más homogéneas y densas utilizando espaciadores digitales en comparación a los manuales. Simons y cols.⁽¹⁷⁾ observaron que el sellado apical también era mejor con los espaciadores digitales. Esto es debido a que se adaptan mejor a las paredes del conducto, manteniendo mayor compatibilidad con los conos accesorios. Para deformar plásticamente la gutapercha y mantener mejor el espacio creado por los espaciadores conviene mantener una presión apical ligera durante 2 o 3 segundos⁽¹⁸⁾ al mismo tiempo que se hacen movimientos de vaivén.

Gani y cols.⁽¹⁹⁾ observaron que los espaciadores con punta plana, como los de la marca *Kerr* (Sybron Kerr, Romulus, Michihan, USA) condensan menos cantidad de gutapercha que los acabados en punta. Esto se justifica porque los conos accesorios de gutapercha no acaban en punta. Sin embargo, al ejercer mayor fuerza apical de condensación ejercen cierto desplazamiento apical, que podría compensar ciertas deficiencias de conometría del cono principal de gutapercha.

Conviene apuntar que los espaciadores cónicos cuya

conicidad supere el 3,5% ejercen cuatro veces más presión lateral contra la dentina radicular que los espaciadores estandarizados⁽²⁰⁾. Tan sólo sería beneficioso utilizar este tipo de espaciadores en conductos radiculares excepcionalmente anchos, pero no en apicoformaciones de incisivos superiores en los que las paredes radicales remanentes fuesen muy delgadas, ya que se incurriría en un gran riesgo de fracturarlas.

La técnica de instrumentación que se haya utilizado para preparar los conductos radicales puede condicionar el espaciador seleccionado, como advirtieron Allison y cols⁽²¹⁾. En preparaciones poco cónicas, inferiores al 2,5% o 3% deberían utilizarse espaciadores de conicidad inferior al 2% en el tercio apical, que facilitarán la adecuada condensación, incrementando la conicidad para compactar los dos tercios coronales. Con las técnicas corono-apicales se pueden utilizar conicidades superiores, especialmente con el sistema de limas ProTaper con las que la mínima conicidad alcanzada es del 7%.

Finalmente, no convendría utilizar espaciadores Zipperer, de forma muy puntiaguda con conos accesorios excesivamente redondeados en su extremo ya que no permitirá que los conos se adapten al espacio creado por el espaciador.

CONCLUSIONES

Los conos accesorios Dentsply, P.D. y R&S presentan puntas más redondeadas y superficies más lisas, sin estrías profundas.

El peor acabado apical se correspondió con los conos Roeko y Schein «a máquina». Los conos de P.D. son de menor conicidad, contrariamente a los de Dentsply que son los de mayor conicidad.

Los únicos conos y espaciadores de la misma marca (Dentsply) que fueron evaluados en este estudio sólo mostraron compatibilidad para el calibre A.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Carlos Canalda Sahli, por la revisión científica de este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ørstavik D, Kerekes K, Eriksen HM. Clinical performance of three endodontic sealers. *Endod Dent Traumatol* 1987;**3**:178-86.
2. Canalda-Sahli C, Berástegui-Jimeno E, Brau-Aguadé E. Apical seal using two thermoplasticized gutta-percha techniques compared with lateral condensation. *J Endod* 1997;**23**:636-8.
3. La Combe JS, Campbell AD, Hicks ML, Pelleu GB. A comparison of the apical seal produced by two thermoplasticized injectable gutta-percha techniques. *J Endod* 1988;**14**:445-50.
4. Green HA, Wong M, Ingram III. Comparison of the sealing ability of four obturation techniques. *J Endod* 1990;**16**:423-8.
5. Ricci ER, Kessler JR. Apical seal of teeth obturated by the laterally condensed gutta-percha, the thermafil plastic and thermafil metal obturator techniques after post space preparation. *J Endod* 1994;**20**:123-6.
6. Dalat DM, Spangberg LSW. Comparison of apical leakage in root canals obturated with various gutta-percha techniques using a dye vacuum tracing method. *J Endod* 1994;**20**:315-9.
7. Goldberg F, Massone EJ, Artaza LP. Comparison of the sealing capacity of three endodontic filing techniques. *J Endod* 1995;**21**:1-3.
8. Jerome CE, Hicks ML, Pelleu GB Jr. Compatibility of accessory gutta-percha cones used with two types of spreaders. *J Endod* 1988;**14**:428-48.
9. Joineau CH, Peli JF. La technique de condensation latérale de gutta-percha: sélection des fouloirs et des cônes accessoires. *Rev Franç Endod* 1985;**4**(2):13-40.
10. Taintor JF, Ross PN. Advanced techniques for intracanal preparation and filling in routine endodontic therapy. *Dent Clin North Am* 1984;**28**:819-31.
11. Hartwell GR, Barbieri SJ, Gerard SE, Gunsolley JC. Evaluation of size variation between endodontic finger spreaders and accessory gutta-percha cones. *J Endod* 1991;**17**:8-11.
12. Zmener O, Hilu R, Scavo R. Compatibility between standardized endodontic finger spreaders and accessory gutta-percha cones. *Endod Dent Traumatol* 1996;**12**:237-9.
13. Canalda Salí C, Berástegui Jimeno E. Estudio de la superficie de puntas de gutapercha estandarizadas mediante microscopí electrónica de barrido. *Rev Esp Endod* 1989;**7**:151-4.
14. Goldberg F, Massone EJ, Pruskin E, Zmener O. SEM study of surface architecture of gutta-percha cones. *Endod Dent Traumatol* 1991;**7**:15-8.
15. Goldberg F, Gurfinkel J, Spielberg C. Microscopic study of standardized gutta-percha points. *Oral Surg* 1979;**47**:275-9.
16. Chohayeb AA. Evaluation of the apical condensation of gutta-perchaby tapered/calibrated spreader/plugger. *J Endod* 1993;**19**:167-71.
17. Simons J, Ibáñez B, Friedman S, Troppe M. Leakage after lateral condensation with finger spreaders and D-11T spreaders. *J Endod* 1991;**17**:101-4.
18. Lucks S. Gutta-percha versus silver points in the practice of endodontics. *NY State Dental J* 1965;**31**:341-50.
19. Gani O, Visvisian C, De Caso C. Quality of apical seal in curved canals using three types of spreaders. *J Endod* 2000;**26**:581-5.
20. Dang DA y Walton RE. Vertical root fracture and root distortion: Effect of spreader design. *J Endod* 1989;**15**:294-6q estandarizados.
21. Allison DA, Weber CR y Walton RE. The influence of the method of canal preparation on the quality of apical and coronal obturation. *J Endod* 1979;**5**:298-304.